

الصف الثالث الثانوي

الفصل الرابع

م / مصطفى قبارى



D.M.RAZK

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي



هنذاكر
أونلاين



مقارنة بين المناعة التركيبية والمناعة البيوكيميائية



المناعة التركيبية	المناعة البيوكيميائية	
خط الدفاع	تمثل خط الدفاع الأول ضد الميكروبات	تمثل خط الدفاع الثاني ضد الميكروبات
التأثير	تمنع دخول أو انتشار الميكروب	تمنع انتشار الميكروب
حيوية الخلايا	توجد في الخلايا الحية وغير الحية	توجد في الخلايا الحية فقط
الوسائل المناعية التي توجد قبل الإصابة	• الجدار الخلوي • الأدمة الخارجية • تكوين الفلين (NEW)	• المستقبلات • الأحماض الأمينية غير البروتينية • الفينولات والجلوكوزيدات
الوسائل المناعية التي توجد بعد الإصابة	• التيلوزات • تكوين الفلين • ترسيب الصموغ • التراكيب المناعية الخلوية • الحساسية المفرطة	• البروتينات المضادة • (إنزيمات نزع السمية)



دور الجدار الخلوي في المناعة التركيبية

◀ الجدار الخلوي له دور مزدوج من المناعة التركيبية

أثناء الإختراق

تنتفخ الجدر الخلوية لخلايا
البشرة وتحت البشرة أثناء
الاختراق المباشر للكائن
الممرض؛ مما يؤدي إلى تثبيط
اختراقه لتلك الخلايا

دور الجدار
الخلوي في
المناعة
التركيبية

قبل الإختراق

يمثل الجدار الخلوي دعامة
وحماية إضافية لجميع الخلايا
النباتية، وهو يتركب أساسا من
السليولوز، وبعد ذلك يتغلظ
بمزيد من السليولوز أو بمواد
أخرى كاللجنين أو السوبرين
أو الكيوتين، ليصبح من الصعب
على الكائنات الممرضة اختراقه



الدور المشترك للمواد الكيميائية في كل من تدعيم النبات وحمايته من الأمراض

السيوبرين	الكيوتين	السليولوز أو اللجنين
يترسب في خلايا طبقة الفلين غير المنفذة للماء التي تحيط بالنبات (دعامة تركيبية)	يترسب على جدر خلايا البشرة (دعامة تركيبية)	-يترسب في جدر خلايا النباتات أو أجزاء منها، مثل: الخلايا الكولنشيمية (السليولوز فقط) والخلايا الإسكلرنشيمية (السليولوز واللجنين) ليكسبها الصلابة والقوة، كما أن موقع هذه الخلايا وأماكن انتشارها يدعم النبات (دعامة تركيبية)
- يترسب في جدران الخلايا الميتة في عدة طبقات فلين لعزل المناطق التي تعرضت للقطع أو التمزق، فيمنع دخول الكائنات الممرضة، وبالتالي حماية النبات	- يدخل في تكوين الطبقة الشمعية التي تغطي الأدمة الخارجية لسطح النبات ؛ الخارجية مما يمنع استقرار الماء عليها فلا تتوافر البيئة الصالحة لنمو الفطريات وتكاثر البكتيريا؛ مما يعمل على حماية النبات	يدخل السليولوز بصفة أساسية في تركيب الجدار الخلوي وفي حالة تغلظه بمزيد من السليولوز واللجنين يصبح صلباً؛ مما يصعب على الكائنات الممرضة اختراقه؛ وبالتالي حماية النبات من مسببات الأمراض

تأثير المستقبلات على الوسائل المناعية الأخرى



وسائل مناعية لا تتأثر بزيادة تركيز المستقبلات

- طبقة الكيوتين الشمعية (الكيوتيكل)
- الشعيرات
- الأشواك

وسائل مناعية يزداد تأثيرها بزيادة تركيز المستقبلات

- التيلوزات
- ترسيب الصمغ
- تكوين الفلين
- الحساسية المفرطة
- التراكيب المناعية الخلوية

هناك
أونلاين

آلية عمل الوسائل المناعية البيوكيميائية



المادة	الوظيفة
المستقبلات	التحفيز
الأحماض الأمينية غير البروتينية مثل الكانافانين والسيفالوسبورين	مركبات سامة للكائنات الممرضة
المواد الكيميائية المضادة مثل الفينولات والجلوكوزيدات	قتل الكائنات الممرضة وتثبيط نموها
البروتينات المضادة مثل إنزيمات نزع السمية	إبطال مفعول السموم

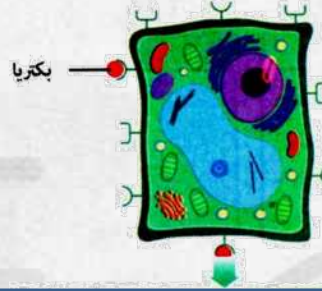
الوسائل المناعية في النبات وما يقابلها وظيفيًا في الإنسان



الإنسان	النبات
الخلايا النائية السامة (T_c) أو البيرفورين أو السموم الليمفاوية و NK	الحساسية المفرطة
الاستجابة بالالتهاب أو الهيستامين	انتفاخ الجدار الخلوي
الخلايا التائية المساعدة T_H والخلايا البلعمية الكبيرة	المستقبلات
المتنيمات والأجسام المضادة	إنزيمات نزع السمية
خلايا الذاكرة	الكانافانين والسيغالوسبورين
التئام الجروح أو تكوين الجلطة الدموية	تكوين الفلين أو ترسيب الصمغ
الكيراتين	الكيوتين



الاستجابة المناعية المصاحبة لإصابة النبات ببكتيريا سامة



تتدرك المستقبلات وجود هذه البكتيريا وتنشط دفاعات النبات بتحفيز وسائل جهاز المناعة الموروثة فيه لإفراز:

بروتينات مضادة للكائنات الدقيقة

- إنزيمات نزع السمية للتفاعل مع السموم التي تفرزها البكتيريا وتبطل سميتها

مواد كيميائية مضادة للكائنات الدقيقة

مواد سامة للبكتيريا

- الكانافين
- السيفالوسبورين

مواد سامة وقاتلة

- الفينولات
- الجلوكوزيدات



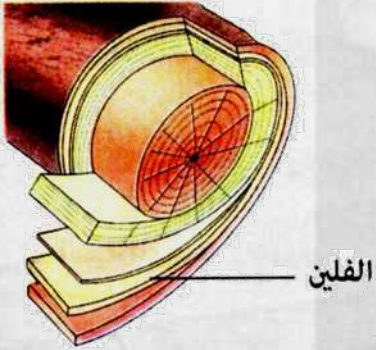
دور الفلين في حماية النبات من مسببات الأمراض

◀ تتغلى السيقان وجذوع الأشجار الخشبية بطبقة خارجية من نسيج الفلين الذي يتكون من عدة طبقات من خلايا ميتة

◀ تتغلظ جدران هذه الخلايا بمادة السيوبرين (غير المنفذة للماء)

◀ يعمل الفلين كحاجز خارجي لحماية النبات من الصدمات وفقدان الماء ، كما يجعل النبات أكثر مقاومة للعدوى الفطرية والبكتيرية

◀ يعاد تكوين الفلين كغيره من الأنسجة إذا حدث في الطبقة الخارجية للساق قطع أو تمزق لمنع دخول الميكروبات من خلال المنطقة المصابة (أي أن الفلين موجود سابقاً في النبات ويعاد تكوينه عند قطعه أو تمزقه)



دور الصموغ في حماية النبات من مسببات الأمراض



◀ عندما تتعرض السيقان الخشبية لبعض أنواع النباتات للقطع أو التلف أو الإصابة الميكروبية، في طبقة الفلين الخارجية، فإنها تقوم بترسيب الصموغ في مكان الإصابة لالتقاط الميكروبات ومنع دخولها في النبات

◀ بعض أنواع النباتات البقولية كأشجار السنطومن أمثلة هذه النباتات (*Acacia nilotica*)

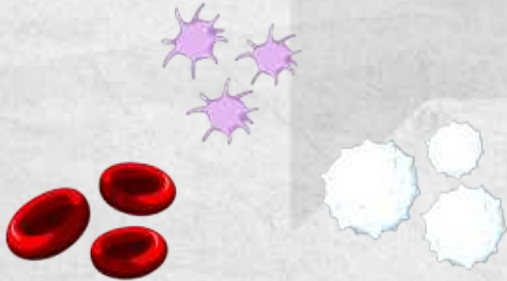




نسيج يوجد داخل العظام المسطحة (الترقوة والقص والجمجمة والعمود الفقري والضلع والكتف والحوض ورؤوس العظام الطويلة (الفخذ والساق والعضد) مسئول عن انتاج كرات الدم البيضاء والحمراء والصفائح الدموية.

نخاع العظام

تتكون جميع الخلايا الليمفاوية في نخاع العظام الأحمر ولا تكون لها في البداية أية قدرة مناعية غير أنها تمر في عملية نضوج وتمايز في الأعضاء الليمفاوية لتتحول بعدها إلى خلايا ذات قدرة مناعية تدور في الدم باحثة عن أي ميكروب فتشغل ألياتها الدفاعية والمناعية لتخص الجسم من الميكروبات الممرضة

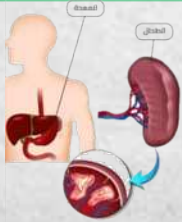


الطحال

لونه أحمر قاتم يقع في الجانب الأيسر العلول من التجويف البطني (مقبرة الخلايا). اكبر الاعضاء في حجم قبضه اليد يوجد عند الضلع ٨ و ٩ و ١٠ و حزة من ١١

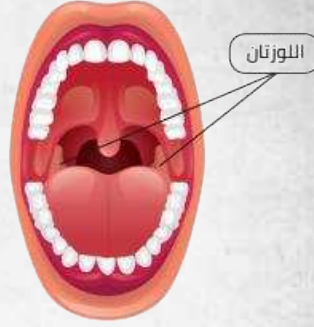
يحتوي على خلايا الدم البيضاء مثل (الخلايا البلعمية الكبيرة) تلتقط الأجسام الغريبة أو الخلايا الهرمة وتفتتها لمكوناتها الأولية وتخلص الجسم منها. وحمل معلومات وراثيه عن ميكروبات

يحتوي على خلايا دم بيضاء أخرى تسمى الخلايا الليمفاوية.



اللوزتان

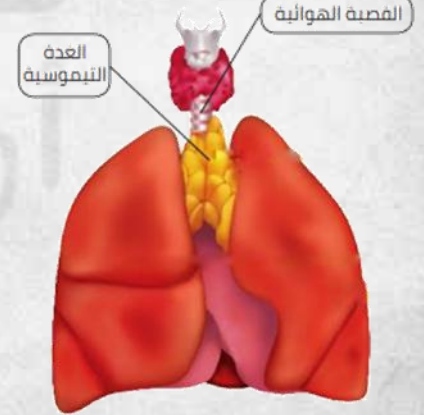
غدتان ليمفاويتان تقعان على الجانب الخلفي من الفم، تلتقط أي ميكروب أو جسم غريب يدخل مع الطعام أو الهواء وتمنع دخوله الجسم.

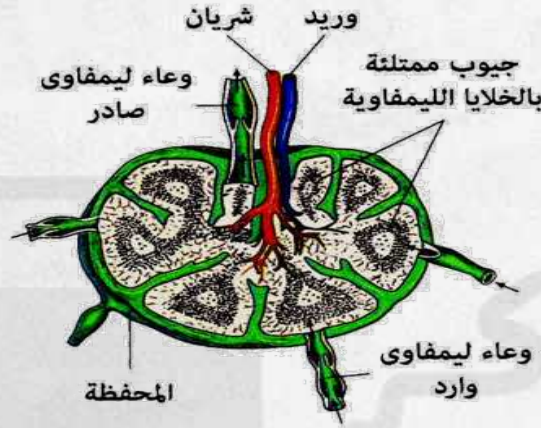


الغدة التيموسية

تقع على القصبة الهوائية أعلي القلب وخلف القص (توجد عند الأطفال وتختفي عند البلوغ).

تفرز هرمون التيموسين (إفراز داخلي) يحفز نضج الخلايا الليمفاوية الجذعية وتمايزها للخلايا النائية

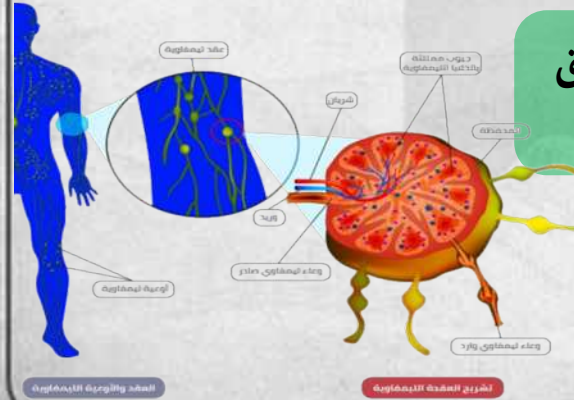




تقوم بتنقية الليمف من المواد الضارة والميكروبات، تخزن خلايا دم بيضاء ونوعها خلايا ليمفاوية تساعد في محاربة أي عدوي.

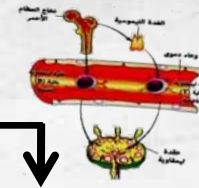
يتصل بكل عقدة أوعية ليمفاوية تنقل الليمف إليها لترشحه وبها صمامات لضمان ان السائل يسير في اتجاه واحد

تتواجد على طول شبكة الأوعية الليمفاوية وتكثر (تحت الأبط وعلى جانبي العنق وأعلى الفخذ وبالقرب من الأعضاء الداخلية).

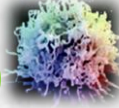


الخلايا الليمفاوية (الغير محبة)
تشكل حوالي ٢٠ - ٣٠ % من خلايا الدم البيضاء

الخلايا الليمفاوية

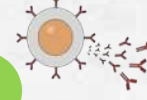


القاتلة الطبيعية-NK



تشكل ٥ - ١٠ % من الخلايا
الليمفاوية ويتم انتاجها
ونضجها في نخاع العظام
الأحمر لها القدرة على
مهاجمة الخلايا المصابة
بالفيروس والخلايا
السرطانية من خلال
إنزيمات تفرزها

T-cell



تشكل حوالي ٨٠ % من
الخلايا الليمفاوية وتنضج
في الغدة التيموسية
وهي ٣ أنواع

B-cell

تشكل حوالي ١٠ % إلى ١٥ %
من الخلايا الليمفاوية ويتم
تصنيعها في نخاع العظام
الأحمر وتستكمل نموها فيه
لتصبح ناضجة وهي تتعرف
على أي ميكروب أو جسم
غريب فتلتصق به وتنتج له
أجسام مضادة تقوم بتدمير

Ts

تنظم درجة الاستجابة المناعية
للحد المطلوب وتثبط أو تكبح
عمل الخلايا التائية والبائية بعد
القضاء على الكائن الممرض

Tc

تهاجم الخلايا الغريبة حيث
تهاجم الخلايا السرطانية
والأعضاء المزروعة وخلايا
الجسم المصابة بالفيروس

Th

تنشط الأنواع الأخرى من الخلايا
الليمفاوية التائية وتحفيزها للقيام
باستجابتها وكذلك تحفز الخلايا
البائية لإنتاج الأجسام المضادة

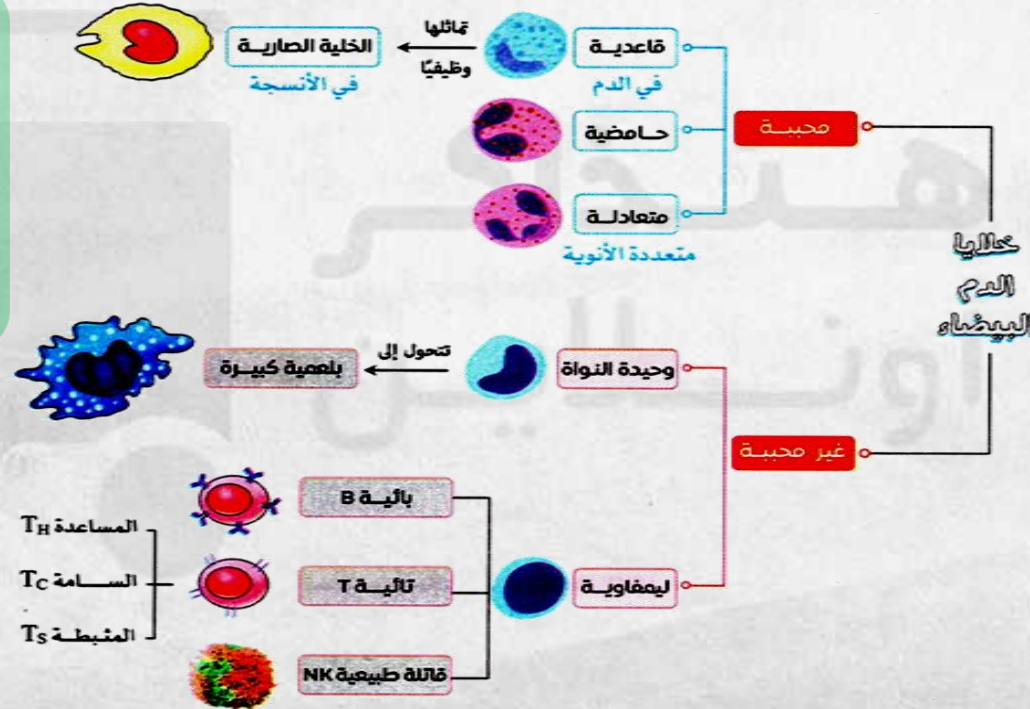
الأساس العلمي الذي تصنف عليه خلايا الدم البيضاء

تصنيف خلايا الدم البيضاء



◀ وجود نوع خاص من الحبيبات تحتوي على مواد كيميائية تختلف في قابليتها للصبغة الحامضية والقاعدية والمتعادلة

يتم التمييز بينهما من الحجم وشكل النواة ولون الحبيبات وهذه الحبيبات تقوم بدور رئيسي في تفتيت خلايا الكائنات الممرضة ويأكلها بلعمة (إبتلاع وهضم) الكائنات الممرضة فهي تكافح العدوي البكتيرية والالتهابات وتبقى بالدورة الدموية لفترة قصيرة نسبياً تتراوح بين عدة ساعات إلى عدة أيام



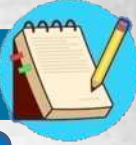


دور الخلايا القاتلة الطبيعية NK أثناء الاستجابة المناعية

◀ تنشط خلال خط الدفاع الثاني (مناعة فطرية) والثالث (مناعة مكتسبة)

◀ لها القدرة على مهاجمة خلايا الجسم المصابة بالفيروس والخلايا السرطانية والأعضاء المزروعة، حيث تفرز هذه الخلايا البروتين صانع الثقوب أو البيرفورين الذي يصنع ثقوبا في الخلايا المصابة ويدمرها

هناك
أونلاين



دور نخاع العظام الأحمر في أجهزة الجسم المختلفة

وظيفة نخاع العظام الأحمر:

◀ يلعب نخاع العظام الأحمر دورًا في ثلاثة أجهزة مختلفة بالجسم على النحو التالي:

الجهاز المناعي

وذلك بسبب إنتاجه للخلايا الليمفاوية (البائية والتائية والقاتلة الطبيعية) وخلايا الدم البيضاء الأخرى بالإضافة لكونه مكانًا لنضج كل من الخلايا الليمفاوية البائية والقاتلة الطبيعية

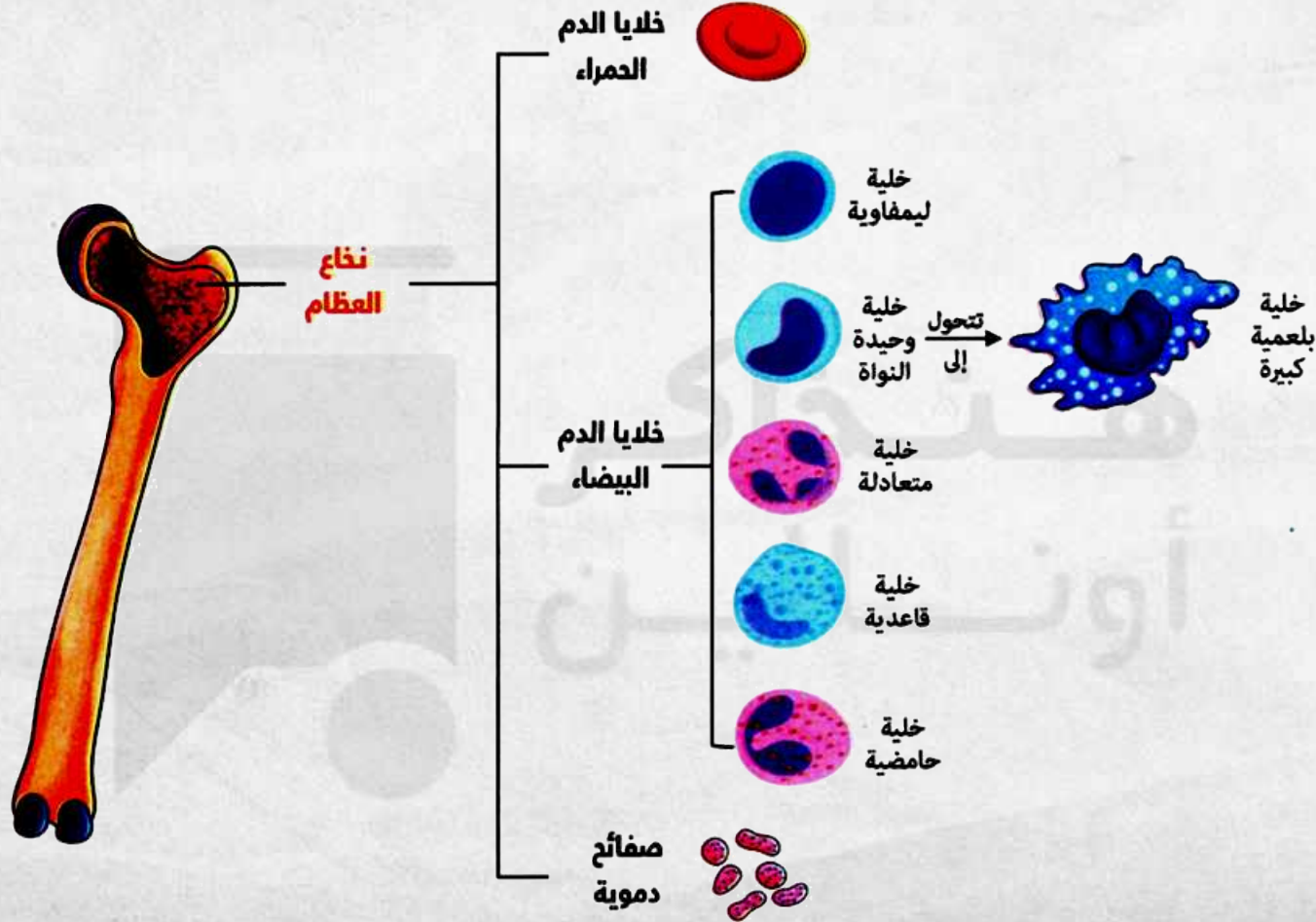
الجهاز الدوري

وذلك بسبب إنتاجه للعديد من مكونات الدم، مثل:

- خلايا الدم الحمراء المسؤولة عن تبادل الغازات بين الرئتين وأنسجة الجسم المختلفة
- خلايا الدم البيضاء المسؤولة عن الدفاع عن الجسم ضد الكائنات الممرضة (وظيفة مناعية)
- الصفائح الدموية المسؤولة عن تجلط الدم لوقف النزيف

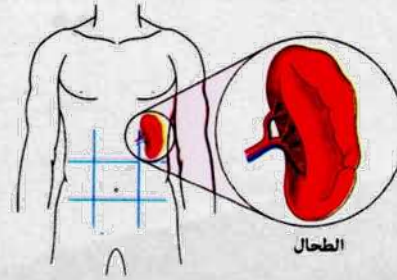
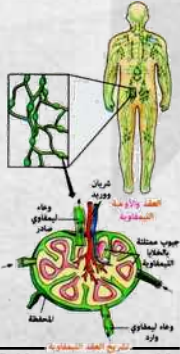
الجهاز الهيكلي

وذلك بسبب وجوده داخل العظام المسطحة وفي رؤوس العظام الطويلة المسؤولة عن تدعيم الجسم





العقد الليمفاوية Lymph nodes	الطحال Spleen	
عضو ليمفاوي ثانوي	عضو ليمفاوي ثانوي	النوع
عددها كبير جدًا	واحد فقط	العدد
- يتراوح حجمها بين رأس الدبوس وبذرة الفول الصغيرة - أصغر الأعضاء الليمفاوية حجمًا	- لا يزيد حجمه عن كف اليد - أكبر الأعضاء الليمفاوية حجمًا	الحجم
توجد علي طول شبكة الأوعية الليمفاوية الموجودة في جميع أجزاء الجسم. مثل : - نحت الإبطين - على جاني العنق - بالقرب من أعضاء الجسم الداخلية.	يقع في الجانب العلوي الأيسر من تجويف البطن	مكان الوجود
		التوضيح بالرسم



المواد الكيميائية المساعدة

الإنترفيرونات

أنواع من البروتينات تنتجها خلايا الأنسجة المصابة بالفيروسات وهي غير متخصصة بفيروس معين ترتبط بالخلايا المجاورة للخلايا المصابة وتحثها إنتاج إنزيمات تثبط نسخ الحمض النووي للفيروس ويمنع انتشاره.

سلسلة المتممات أو المكملات

مجموعة من البروتينات والإنزيمات تقوم بتدمير الميكروبات الموجودة في الدم بعد ارتباط الأجسام المضادة بها عن طريق تحليل الأنتيجينات الموجودة على سطحها وإذابة محتوياتها لجعلها في متناول خلايا الدم البيضاء.

الإنترليوكينات

أداة اتصال وربط بين خلايا الجهاز المناعي المختلفة ومن جهة أخرى بين الجهاز المناعي وخلايا الجسم الأخرى.

الكيموكينات

عوامل جذب للخلايا البلعمية المتحركة مع الدم بأعداد كبيرة نحو موقع تواجد الميكروبات أو الأجسام الغريبة لتحد من تكاثر و انتشار الميكروب المسبب للمرض

الاجسام المضادة

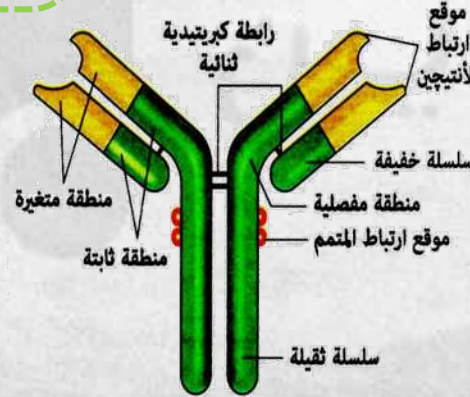
الوظيفة

تضاد الاجسام الغريبة عن الجسم
حيث تقوم الاجسام المضادة
وجزيئات المتممات بالالتصاق
بالأجسام الغريبة (كالبكتيريا)
لتجعلها في متناول خلايا الدم
البيضاء لكي تلتهمها وتقضي عليها

التركيب الكيميائي بروتين الجلوبيولين (بروتين تنظيمي)

مكان الوجود توجد بالدم
والليمف في الحيوانات
الفقارية والانسان

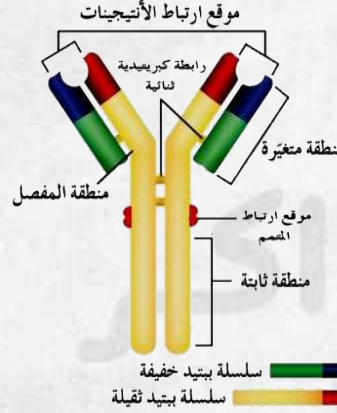
مواد بروتينية تسمى
ب الجلوبيولينات
المناعية **Ig** وتظهر
على شكل حرف **Y**



الشكل و التركيب

منطقة متغيرة (الجزء المتغير) تمثل مواقع ارتباط الجسم المضاد بالأنتيجين

تساعد هذه المواقع على حدوث الارتباط المحدد بين الناتجين والجسم المضاد الملائم له بطريقه تشبه القفل والمفتاح وذلك لتطابق الجزء المتغير من الجسم المضاد مع الناتجين كصوره مرآه ويؤدي هذا الارتباط الى تكوين مركب معقد من الناتجين والجسم المضاد



يختلف شكل هذه المواقع من جسم لأخر نظرا لاختلاف تشكيل الاحماض الأمينية (تتابعها انواعها - شكلها الراغي- عددها،...) المكونة للسلسلة الببتيدية في هذا الجزء التركيبي والذي تحدد تخصص كل جسم مضاد لنوع واحد من الأنتيجينات

منطقة ثابتة (الجزء الثابت)

✓ وهو ثابت في الشكل والتركيب في جميع انواع الاجسام المضادة

٥- ابطال مفعول السموم

٤- التحلل

٣- الترسيب

٢- التلازن أو الالتصاق

١- التعادل

هذه الطريقة تعتبر من اهم وظائف الاجسام المضادة في مقاومه الفيروسات بهدف تحييد الفيروسات وايقاف نشاطها **وذلك كالتالي**

ارتباط الاجسام المضادة بالأغلفة الخارجية للفيروسات وبذلك تمنعها من الالتصاق بأغشية الخلايا والانتشار او النفاذ الى داخلها

في حاله اختراق الفيروسات لغشاء الخلية فان الجسم المضاد يمنع الحمض النووي المادة الوراثية للفيروسات من الخروج من الخلايا المصابة ومن التناسخ وذلك بإبقاء غلافها مغلقا

٥- ابطال مفعول السموم

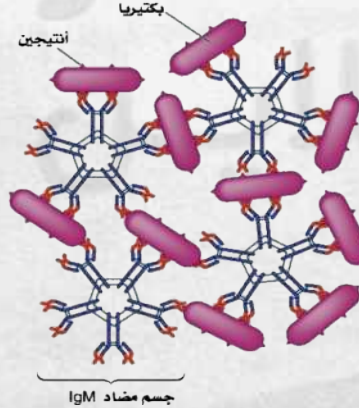
٤- التحلل

٣- الترسيب

٢- التلازن أو الالتصاق

١- التعادل

تحتوي بعض الاجسام المضادة **IgM** على العديد من مواقع الارتباط مع الانتجينات يؤدي ذلك الى ارتباط الجسم المضاد الواحد بأكثر من ميكروب وبالتالي تتجمع الميكروبات على الجسم المضاد مما يجعلها أكثر ضعفا وعرضه للالتهاب بالخلايا البلعمية



١- التعادل

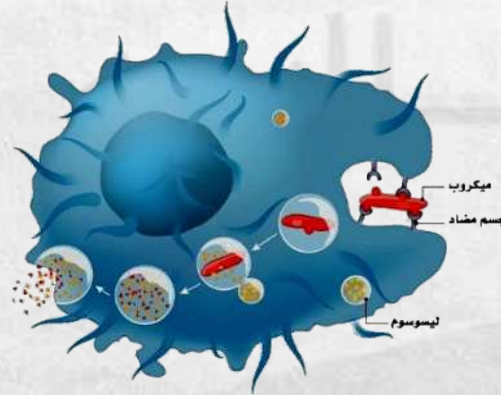
٢- التلازن أو الالتصاق

٣- الترسيب

٤- التحلل

٥- ابطال مفعول السموم

يحدث عادة في الأنتيجينات الذائبة الغير مرئية حيث يؤدي ارتباط الاجسام المضادة مع هذه الانتجينات الى تكوين مركبات غير ذائبة على شكل راسب من الانتجين والجسم المضاد بالتالي يسهل على الخلايا البلعمية التهام هذا الراسب (**تحفيز عملية البلعمة**)



٥- ابطال مفعول السموم

٤- التحلل

٣- الترسيب

٢- التلازن أو الالتصاق

١- التعادل

يعمل اتحاد الاجسام المضادة مع الانتجينات على تنشيط بروتينات وانزيمات خاصه تسمى **المتممات** الكبد يفرزه بتخلي الماء يخوش ثم يفرق فيتحلل عبر ثقبوب

تقوم **المتممات** تحليل اغلفه الأنتيجينات واذابه محتوياتها فيسهل التخلص منها بواسطة الخلايا البلعمية

٥- ابطال مفعول السموم

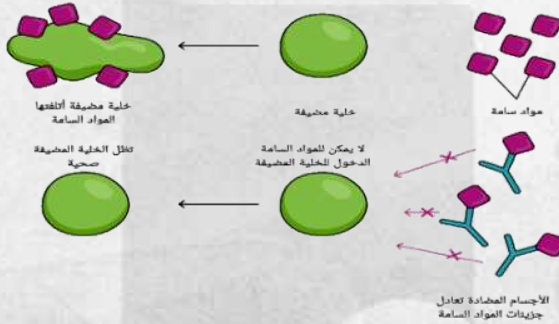
٤- التحلل

٣- التحلل

٢- التلازن أو الالتصاق

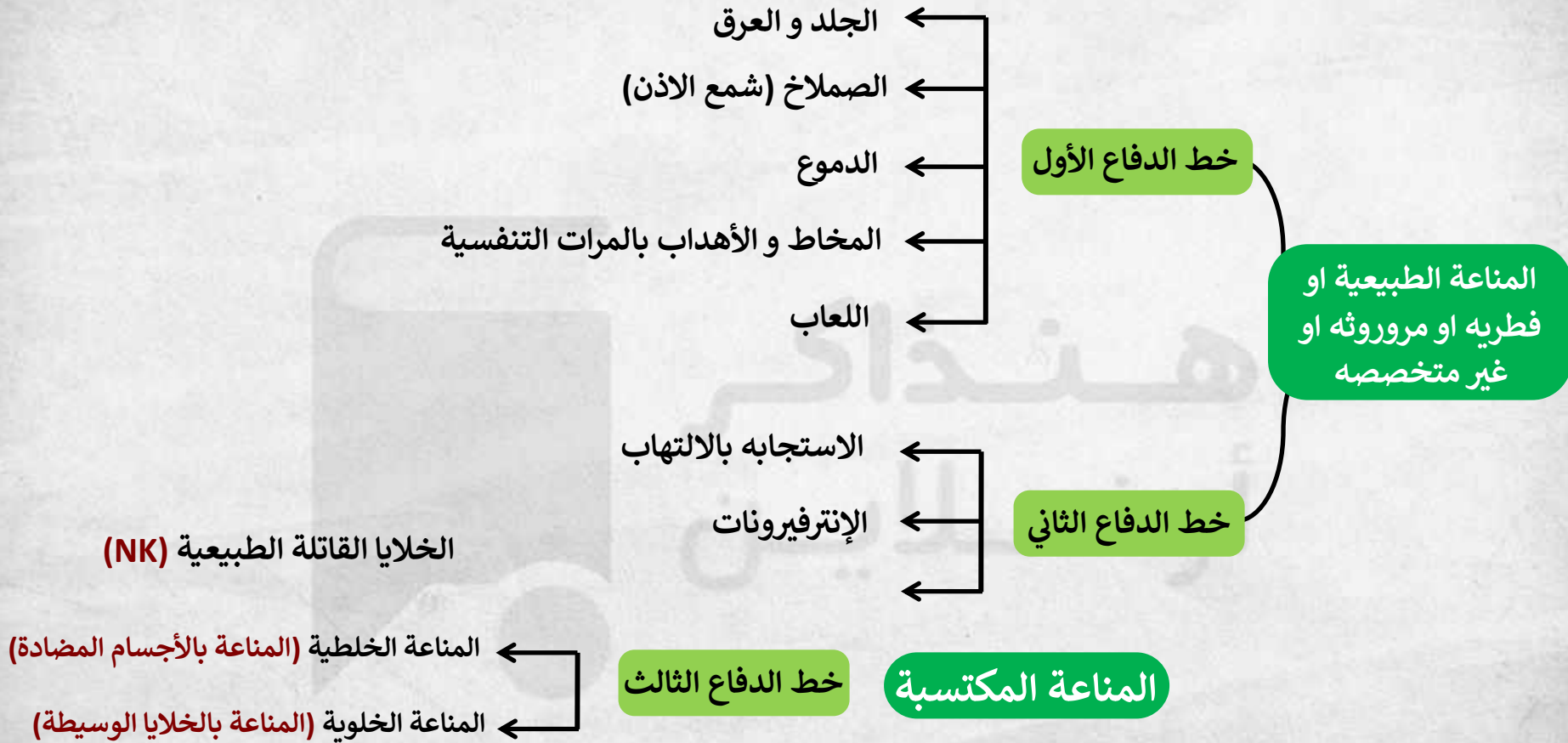
١- التعادل

تقوم الاجسام المضادة بإيقاف عمل الانتجينات بإحدى الطرق الآتية



تقوم المركبات (المتكونة من ارتباط الأجسام المضادة بالسموم) بتنشيط المتممات فتتفاعل مع السموم تفاعلا متسلسلا يؤدي الى ابطال مفعولها كما يساعد على التهامها من قبل الخلايا البلعمية

تقوم الاجسام المضادة بالارتباط بالسموم مكونه مركبات من الاجسام المضادة و السموم





الجلد

يتميز بطبقة قرنيه صلبه على سطحه تشكل عائقا منيعا لا يسهل اختراقه او النفاذ منه.
يحتوي على مجموعه من الغدد العرقية تفرز العرق على سطحه والذي يعتبر **مميّتا** لمعظم الميكروبات بسبب ملوحته



الصملاخ

ماده تفرزها الاذن تعمل على **قتل** الميكروبات التي تدخل الاذن مما يعمل على حمايتها



الدموع

سائل يحمي العين من الميكروبات وذلك لاحتواءه الدموع على **مواد محلله للميكروبات**



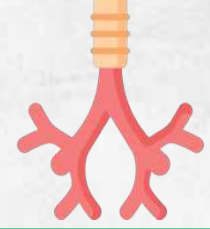
اللعاب

سائل يحتوي على بعض **المواد القاتلة** للميكروبات بعض الانزيمات المذيبة لها



HCL

تقوم خلايا بطانة المعدة بإنتاج وافراز حمض الهيدروكلوريك (HCL) الذي يسبب **موت** البكتيريا الداخلة مع الطعام



مخاط الممرات التنفسية

سائل لزج يبطن جدر الممرات التنفسية وتلتصق به **الميكروبات** و الأجسام الغريبة الداخلة مع الهواء ثم تقوم الأهداب الموجودة بالممرات التنفسية بطرد هذا المخاط ومايحملة من ميكروبات وأجسام غريبة إلى خارج الجسم

المناعة الطبيعية (الفطرية) - المكتسبة

وسائل دفاعية تحمي الجسم وتتميز باستجابة سريعة وفعالة لمقاومة ومحاربة وتفتيت أي ميكروب أو جسم غريب يحاول دخول الجسم وهي غير متخصصة ضد نوع معين من الميكروبات أو الأنتيجينات

حواجز ميكانيكية

الجلد والأغشية المبطنة للقناة الهضمية والأهداب في الممرات التنفسية

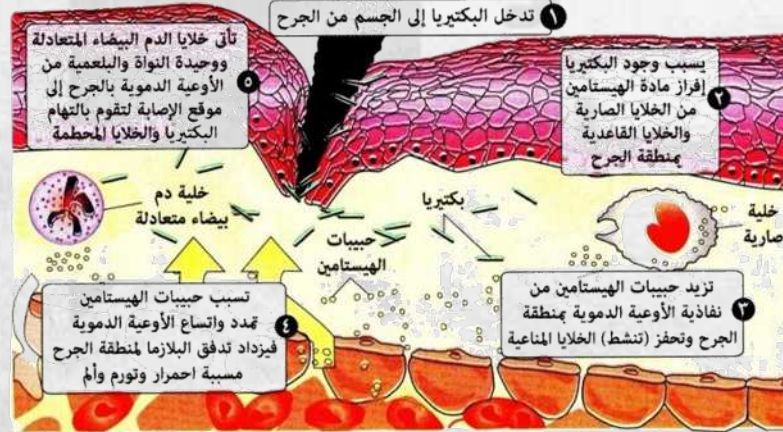
حواجز كيميائية

العرق والدموع والصملاخ وإفرازات المعدة الحامضية.

خط الدفاع الثاني

نظام دفاعي داخلي يستخدم فيه الجسم طرقا وعمليات غير متخصصة متلاحقة تحيط بالميكروبات لمنع انتشارها وتبدأ هذه العملية بحدوث التهاب شديد

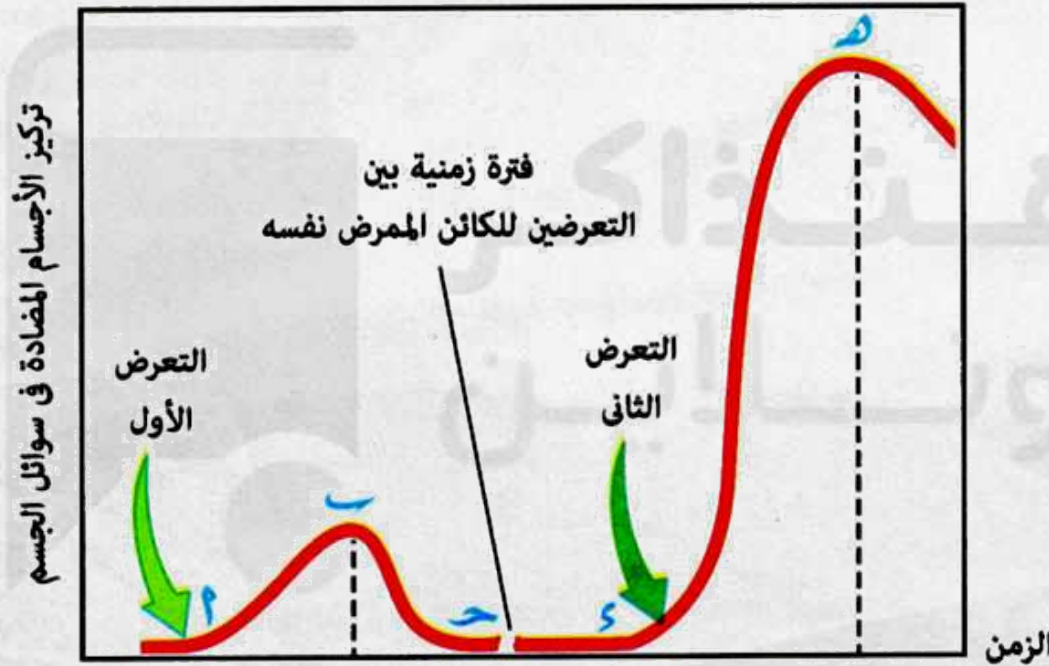
يعمل هذا النظام إذا ما نجحت الكائنات الممرضة في تخطي وسائل خط الدفاع الاول وقامت بغزو انسجه في الجسم من خلال جرح قطعي بالجلد على سبيل المثال



الاستجابة بالالتهاب

تفاعل دفاعي غير تخصصي (غير نوعي) حول مكان الإصابة نتيجة لتلف الأنسجة التي تسببه الإصابة او العدوى

الاستجابة المناعية (الأولية والثانوية)





دور الخلايا البلعمية الكبيرة أثناء الاستجابة المناعية

تقوم بابتلاع الكائنات الممرضة ثم تقوم بتقديم أنتجينات هذه الكائنات الممرضة إلى الخلايا التائية المساعدة لكي يتعرف أحد أنواع تلك الخلايا المتخصصة على الكائن الممرض والارتباط بالأنتجين لذلك الكائن، مما يؤدي إلى تنشيط ذلك النوع من الخلايا التائية المساعدة، فيقوم بتنشيط الخلايا البائية لإفراز أجسام مضادة، والخلايا التائية القاتلة السامة لقتل الخلايا المصابة

ملحوظة

- الأنتجينات هي مركبات (بروتينات أو جليكوبروتينات) موجودة في سطح أو غشاء الكائن الممرض، تميزه عن أي كائن آخر لأنها تختلف من كائن إلى آخر

دور الخلايا البائية أثناء الاستجابة المناعية



◀ عندما تتعرف الخلايا الليمفاوية البائية B على الأنتجينات لأول مرة تقوم بالانقسام المتكرر لتكوين نوع واحد من الخلايا البائية البلازمية، التي تقوم بإنتاج نوع واحد من الأجسام المضادة. تتخصص لتتحد بنوع واحد من الأنتجينات، وبذلك تهاجم الخلايا البائية الكائنات الممرضة عن طريق إنتاج الأجسام المضادة التي تدور مع مجرى الدم والليمف

هناك
أونلاين



دور الخلايا الذاكرة أثناء الاستجابة المناعية

- المفهوم** ◀ نفس نوع الخلايا التي تعرفت على نفس الكائن الممرض من قبل ، لكنها أكثر عددًا
- الأنواع** ◀ يحتوي الجسم على كل من خلايا الذاكرة البائية وخلايا الذاكرة التائية
- توقيت التكوين** ◀ يتكون كلا النوعين من خلايا الذاكرة أثناء الاستجابة المناعية الأولية
- العمر النسبي** ◀ بالرغم من أن الخلايا البائية والخلايا التائية لا تعيش إلا أياماً معدودة ، إلا أن خلايا الذاكرة تعيش لعشرات السنين أو قد يمتد بها العمر طوال حياة الإنسان
- الوظيفة** ◀ عند دخول نفس الكائن الممرض ، تستجيب خلايا الذاكرة لذلك الكائن الممرض فور دخوله إلى الجسم فتبدأ في الانقسام سريعاً ، وينجم عن نشاطها السريع إنتاج الخلايا البلازمية التي تنتج الأجسام المضادة ، وكذلك العديد من الخلايا التالية النشطة خلال وقت قصير ، ولذلك ، أعدادها أكبر بكثير من الخلايا البائية والتائية

تأثير الهرمونات على الجهاز المناعي



الهرمون	مكان الإفراز	التأثير المناعي	نوع خط الدفاع	نوع المناعة
الثيوركسين	الغدة الدرقية	يحافظ على سلامة الجلد	الأول	فطرية
الجاسترين	المعدة	يحفز إفراز العصارة المعدية التي تحتوي على حمض HCL الذي يقتل الميكروبات	الأول	فطرية
التيموسين	الغدة التيموسية	نضج وتمايز الخلايا الليمفاوية التائية	الثالث	مكتسبة
الأدرينالين	نخاع الغدة الكظرية	زيادة معدل التعرق الذي يقتل الميكروبات بسبب ملوحته	الأول	فطرية

مقارنة بين المناعة الفطرية والمكتسبة في الإنسان



المناعة المكتسبة في الإنسان	المناعة الفطرية في الإنسان	
الثالث	الأول والثاني	خط الدفاع
بطيئة نسبيًا	سريعة نسبيًا	سرعة الاستجابة
تبدأ بعد تعرف الجهاز المناعي على أنتيجينات الجسم الغريب فور دخوله الجسم	مناعة موروثية توجد قبل حدوث الإصابة، وبعضها ينشط عند الإصابة	زمن التأثير
متخصصة ضد أنتيجينات كل ميكروب	غير متخصصة ضد ميكروب معين	التخصص
توجد	لا توجد	الذاكرة المناعية
توجد	لا توجد	الاستجابة النوعية ضد الأنتيجينات



أشهر الخلايا التي تشارك في المناعة الطبيعية والمناعة المكتسبة

المناعة الطبيعية	المناعة المكتسبة
وحيدة النواة الخلية القاتلة الطبيعية الخلية البلعمية الكبيرة الخلية الصارية الخلية التائية المساعدة T_H الخلية التائية السامة T_C الخلية التائية المثبطة T_S	الخلية البائية B الخلية القاتلة الطبيعية الخلية البلعمية الكبيرة الخلية التائية المساعدة T_H الخلية التائية السامة T_C الخلية التائية المثبطة T_S

موقع الدكتور محمد رزق التعليمي



امسح الباركود بالمويل لتثبيت
التطبيق وتحميل كل الملازم مجاناً وبسرعه



حمل التطبيق الآن



كورسات ونتائج امتحانات



ملازم ثانوي



ملازم اعدادي



ملازم ابتدائي



موقع الدكتور محمد رزق
Dr. Mo. RIZK



D.M.RAZK

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي